



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais da
instalação de usinas fotovoltaicas: O caso de São José do
Belmonte-PE**

Daniela Alves Lacerda

Serra Talhada – PE

2022

Daniela Alves Lacerda

**Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais da
instalação de usinas fotovoltaicas: O caso de São José do
Belmonte-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural de
Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra
Talhada, como parte das exigências do Curso
de Bacharelado em Agronomia para obtenção
do título de bacharela em agronomia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquele Mendes de Lira

Serra Talhada – PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L131p

Lacerda, Daniela Alves

Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais da instalação de usinas fotovoltaicas: O caso de São José do Belmonte-PE / Daniela Alves Lacerda. - 2022.
35 f. : il.

Orientadora: Raquele Mendes de Lira.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Agronomia, Serra Talhada, 2022.

1. Semiárido pernambucano. 2. Energia renovável. 3. Meio ambiente. 4. Usina fotovoltaica. 5. Bioma caatinga. I. Lira, Raquele Mendes de, orient. II. Título

CDD 630

Daniela Alves Lacerda

**PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA
INSTALAÇÃO DE USINAS FOTOVOLTAICAS: O CASO DE SÃO JOSÉ DO
BELMONTE-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade
Acadêmica de Serra Talhada, como parte das
exigências do Curso de Bacharelado em Agronomia
para obtenção do título de bacharela em agronomia.

APROVADA EM: ____/____/____

Profa. Avani Terezinha Gonçalves Torres
(UFRPE/UAST- Examinadora)

Profa. Rosa Honorato de Almeida
(UFRPE/UAST- Examinadora)

Profa. Raquele Mendes de Lira
(UFRPE/UAST- Orientadora)

Serra Talhada-PE

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus,
Minha mãe Lúcia Alves, Meus amigos:
Jamiles, Eliane e David. Agradeço a
Universidade Federal Rural de
Pernambuco/UAST.
Obrigada a todos.

RESUMO

É crescente a procura pela utilização de energia renovável que não polua o meio, e a energia fotovoltaica está cada vez mais sendo difundida entre todos. No entanto, este tipo de energia assim como todas as atividades antrópicas, ocasiona impactos que nem sempre são positivos. No intuito de descrever uma abordagem sobre os principais aspectos devido a implantação de parques solares fotovoltaicos na cidade de São José do Belmonte-PE no semiárido Pernambucano, foi desenvolvido este trabalho. Além disto, também foi realizada uma abordagem com alguns moradores locais sobre conhecimento dos impactos ambientais decorrentes da implantação deste tipo de energia. Para isso, além do levantamento bibliográfico foi realizada uma pesquisa qualitativa a respeito dos impactos ambientais através de questionário aplicado a população local. Foi possível compreender melhor o que de fato está acontecendo ao meio ambiente em São José de Belmonte e avaliar a percepção das pessoas envolvidas nesta atividade, afim de disseminar informação a quem se interessar.

Palavras-chave: Semiárido pernambucano, energia renovável, meio ambiente.

ABSTRACT

There is a growing demand for the use of renewable energy that does not pollute the environment, and photovoltaic energy is increasingly being diffused among all. However, this type of energy, like all human activities, causes impacts that are not always positive. In order to describe an approach on the main aspects due to the implementation of photovoltaic solar parks in the city of São José do Belmonte-PE in the semi-arid region of Pernambuco, this work was developed. In addition, an approach was also carried out with some local residents about knowledge of the environmental impacts resulting from the implementation of this type of energy. For this, in addition to the bibliographic survey, a qualitative research was carried out regarding the environmental impacts through a questionnaire applied to the local population. It was possible to better understand what is actually happening to the environment in São José de Belmonte and to assess the perception of the people involved in this activity, in order to disseminate information to those who are interested.

Keywords: Pernambuco semiarid, renewable energy, environment.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVOS	10
2.1	Geral	11
2.2	Específicos	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	Recursos naturais e a sobrevivência humana	11
3.2	O bioma Caatinga	12
3.3	Parque solar fotovoltaico	13
3.4	Energia Fotovoltaica no Brasil e no mundo	14
3.5	Potencial de energia solar no semiárido pernambucano	14
3.6	Impactos na implantação de usinas fotovoltaicos	15
3.7	A cidade de São José do Belmonte-PE	17
4.	MATERIAL E MÉTODOS	18
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	28
	APÊNDICE A – Questionário de pesquisa com moradores de São José do Belmonte-PE sobre a instalação de usinas fotovoltaicas na cidade e possíveis impactos ambientais	32

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil está inserindo cada vez mais as energias renováveis no país para expandir a sua matriz energética. No entanto, implantar usinas fotovoltaicas de grande porte capazes de intensificar a geração de empregos é de extrema importância, mas também é preocupante as imensas áreas que são desmatadas e outros impactos gerados para sua instalação.

Freitas & Dathein (2013) apud Nascimento & Alves (2016) afirmam que:

(...) Mundialmente, a fonte energética mais utilizada para a produção de energia elétrica é proveniente de fontes fósseis e não renováveis como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural. As grandes dependências de fontes não renováveis de energia têm acarretado, além da preocupação permanente com o seu esgotamento, a emissão de gases tóxicos e poluentes e material particulado. Dos gases liberados para a atmosfera, os mais preocupantes do ponto de vista mundial são os “gases do efeito estufa”, destacando-se o dióxido de carbono. As fontes renováveis de energia são aquelas em que os recursos naturais utilizados são capazes de se regenerar, ou seja, são considerados inesgotáveis, além de diminuir o impacto ambiental e contornar o uso de matéria prima que normalmente é não renovável. Dentre as energias alternativas renováveis, mais conhecidas atualmente encontram-se a energia eólica, energia hidráulica, energia do mar, energia solar, energia geotérmica e biomassa.

A energia solar é considerada uma das fontes de energia mais limpas e de acessível instalação, além de reduzir a dependência do mercado de petróleo e as emissões de gases poluentes na atmosfera. (HOSENUZZAMAN et al., 2014).

Segundo Freitas & Dathein (2013) apud Nascimento & Alves (2016) “O desenvolvimento das tecnologias para o aproveitamento das fontes renováveis poderá beneficiar comunidades rurais e regiões afastadas, bem como a produção agrícola através da autonomia energética e consequente melhoria global da qualidade de vida dos habitantes. ”

O Brasil é um país beneficiado pela possibilidade de geração de energia solar devido à presença de luz solar em seu território, bem como pelas reservas de quartzo utilizadas na produção de silício, matéria-prima para a produção de células solares (AGUILAR et al., 2012).

Através de dados divulgados pela Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 2022, verifica-se que a matriz elétrica brasileira é composta na maior parte através de fontes hídricas correspondendo à 57,6%, assim como, pode-se destacar a eminência de 2,4 % da utilização solar fotovoltaica centralizada.

O cenário atual, com a crise hídrica no Brasil, destaca que a escassez de água aumentará nos próximos anos, acarretando prejuízos financeiros para moradores com altos impostos e risco de falta de energia. (KISHINAMI, 2021). Assim, com a dependência hídrica para geração de energia por meio das hidrelétricas leva-se a elucidar um aumento da diversificação energética no Brasil, destacando-se a expansão de parques fotovoltaicos para geração de energia.

Kolozzuk (2020) apresenta um crescimento exponencial de que em até 2040 a energia solar ultrapassará as usinas hidrelétricas no Brasil, tornando-se a fonte nº 1 do país.

A energia solar fotovoltaica por ser um sistema livre de combustível, não possui partes móveis e, por ser um dispositivo de estado sólido, requer menos manutenção ao longo de sua vida útil, o que o torna um sistema de geração de energia limpo e econômico. (RÜTHER, 2006).

Aguilar et al. (2012) afirma que há vantagens no uso da energia solar, como: uso em locais remotos ou de difícil acesso e longa vida útil dos sistemas implantados. Mas também há desvantagens, os mesmos autores destacam alguns impactos ambientais como a liberação de produtos tóxicos durante a produção dos insumos utilizados, não podendo ser utilizado em períodos chuvosos e noturnos. (AGUILAR et al., 2012). Além destes impactos negativos no ambiente, pode-se citar principalmente a retirada de vegetação nativa dos locais de implantação, além de alteração em toda fauna e flora nativa o que pode ocasionar um desequilíbrio ambiental.

Contudo, este trabalho teve o intuito de realizar uma revisão bibliográfica e entrevista com moradores locais sobre a implantação de parques solares como um todo, os impactos gerados ao meio promovendo uma reflexão do que está acontecendo na cidade de São José do Belmonte-PE.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Descrever uma abordagem sobre os principais aspectos ambientais devido a implantação de parques solares fotovoltaicos enfatizando-se a cidade de São José do Belmonte-PE no semiárido Pernambucano, e se os moradores locais tem conhecimento dos impactos ambientais decorrentes da implantação.

2.2 Específicos

-Mostrar os impactos ambientais negativos e positivos da implantação de parques solares fotovoltaicos;

- Promover uma reflexão a respeito do que está acontecendo no ambiente na cidade de São José do Belmonte-PE devido a instalação de parque solar.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Recursos naturais e a sobrevivência humana

“A palavra recurso significa algo a que se possa recorrer para a obtenção de alguma coisa” (Portugal, 1992). Para o mesmo autor, o homem recorre aos recursos naturais, isto é, aqueles que estão na Natureza, para satisfazer suas necessidades.

Segundo Miller (2006) durante a maior parte da história geológica da Terra, as espécies enfrentaram incríveis desafios de sobrevivência. Os continentes se separaram e se moveram ao longo de milhões de anos. A porção terrestre da Terra encolheu à medida que os continentes incharam, expandiu-se à medida que os oceanos se contraíram e às vezes ficaram cobertos de gelo. A vida na Terra também teve que lidar com erupções vulcânicas, meteoritos e asteroides, liberando grandes quantidades de metano preso no fundo do oceano. Em alguns lugares, o número de espécies existentes foi reduzido ou eliminado por novas espécies migratórias que foram acidentalmente ou deliberadamente introduzidas em novas áreas. Os humanos começaram a controlar ou degradar muitos os habitats ou recursos disponíveis. A biodiversidade hoje representa espécies que sobrevivem e prosperam apesar das perturbações ambientais.

Cremones et al. (2014) afirmam que muitas empresas têm que pagar royalties¹ a pessoas que muitas vezes são afetadas por suas atividades comerciais. Nesse contexto, é importante ressaltar que o pagamento de *royalties*¹ nem sempre compensa os danos reais causados, não levando em conta apenas a perda de bens pessoais e a qualidade de vida das pessoas afetadas pela instalação de sistemas de produção, mas também o patrimônio natural. Segundo Barbosa et al. (2012) a qualidade de vida não pode ser considerada um bem mensurável que pode simplesmente ser pago.

Segundo Rodrigues & Campanhola (2003) apud Cremones et al. (2014) “Profundas alterações são causadas devido às ações destas empresas, visto que geram relevantes ameaças ao desenvolvimento local sustentável. Visando um melhor planejamento destas alterações e assessoramento quanto as melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo devem ser implantadas tal como a necessidade de avaliar os impactos ambientais destas ações.”

Para novas instalações de usinas fotovoltaicas normalmente ocorre a remoção de uma área de vegetação nativa, no qual, este não é apenas o impacto ocasionado ao meio, mas outros impactos como poluição atmosférica, sonora, hídrica, pedológica; alteração na fauna e flora também são ocasionados.

3.2 O bioma Caatinga

A Caatinga é um típico ecossistema brasileiro formado por plantas que abrange quase 800.000 quilômetros quadrados. (SANTOS et al., 2011), com florestas arbóreas ou arbustivas, constituída principalmente por árvores e arbustos baixos, vários apresentam espinhos, microfilia e características xerofíticas (GIONGO et al., 2011). As plantas da Caatinga adaptaram seu comportamento fisiológico e fenológico às condições climáticas adversas e utilizam seus recursos naturais como fonte de subsistência para parte da população local (TROVÃO et al., 2007).

As plantas do bioma Caatinga geralmente consistem em árvores e arbustos de pequeno porte e de folhas miúdas, geralmente dotadas de espinhos, e caducifólias, sendo mesclada com cactáceas e bromeliáceas.

¹ Importância cobrada pelo proprietário de uma patente para permitir seu uso ou comercialização (DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA)

(...) As famílias mais comuns são *Caesalpinaceae*, *Mimosaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae* e *Cactaceae*, com maior número de espécies com os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium*. Plantas de catingueira-verdadeira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz), as juremas (*Mimosa spp.*) e os marmeleiros (*Croton spp.*), estas são as plantas mais comuns na maioria dos estudos realizados nesta vegetação. A família *Fabaceae* é a mais diversa, com 293 espécies em 77 gêneros, das quais 144 são endêmicas (GIULIETTI et al., 2004).

No Brasil, a vegetação campestre na Caatinga dominou a região em 2018 com a (46,8%), onde apenas 5,6% das terras eram em grande parte antropogênicas na forma de pastagens compactadas. No entanto, a cobertura natural do bioma continuou em declínio, e a vegetação campestre teve sua área reduzida em 26.768 km². De 2000 a 2018, cerca de 47,3% das mudanças de uso e cobertura da terra nesse bioma foram relativas à um mosaico de ocupações rurais. As classes de mosaico são bastante representativas da área devido ao grande número de pequenas áreas rurais caracterizadas por cultivos de subsistência, pastagens ou sistemas agroflorestais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020).

Segundo levantamento do Mapbiomas.org (2021) as mudanças na cobertura da terra estão agravando o risco de desertificação de partes da Caatinga. Em análise realizada entre os anos de 1985 e 2020 houve uma perda de 115 milhões de hectares ou uma retração de 26,36%. De 112 municípios da Caatinga (9%) classificados como Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) com status “Muito grave” e “Grave” tiveram uma perda de 0,3 milhões de hectares de vegetação nativa. Segundo o Mapbiomas.org (2021), entre os fatores que provocam a perda de vegetação nativa destaca-se o avanço da atividade agropecuária, com quase cerca de 10 milhões de hectares perdidos por esta conversão em agropecuária. Porém outros aspectos também causam a perda da vegetação, dentre eles podemos citar a implantação de parques solares em áreas que predominam este tipo de vegetação.

3.3 Parque solar fotovoltaico

O efeito fotovoltaico foi observado pela primeira vez por Edmond Beequerel em 1839, quando descobriu que placas metálicas (platina ou prata) imersa em eletrólito produz uma pequena variação de energia quando exposta à luz. A partir daí, ao olhar

para a luz visível produzida pela célula solar, aparece uma diferença de potencial nas extremidades de um semicondutor. Na qual, originou-se as células fotovoltaicas (CERAGIOLI, 1997).

O sistema fotovoltaico, também conhecido como sistema solar fotovoltaico, é baseado em uma combinação de sistemas tecnológico e econômico que viabiliza economia, conforto e comodidade. Desta forma, há uma oferta inesgotável de energia limpa e renovável (RUTHER, 2006). Esse tipo de sistema se divide em dois tipos: ongrid - Interligados a concessionária de energia elétrica; e off-grid - Sistema puro com banco de baterias, conforme norma NBR-10899.

3.4 Energia Fotovoltaica no Brasil e no mundo

Atualmente, 26,5% da eletricidade mundial provém de fontes de energia renováveis, das quais o uso da energia solar nesse contexto representa 1,9%, o que se caracterizou por uma proporção crescente na última década. O ano de 2017 marcou o desenvolvimento no setor de energia solar fotovoltaica, com o crescimento da geração de eletricidade, a partir desta fonte superando todas as outras tecnologias. China, Estados Unidos, Índia, Japão e Turquia foram os países que, nessa ordem, mais adicionaram a capacidade de geração da fonte solar fotovoltaica nesse ano. Este desenvolvimento também está ocorrendo em todos os continentes, pois, até o fim de 2017, todos tinham pelo menos 1 GW instalado. Em termos de capacidade instalada per capita, os líderes são Alemanha, Japão, Bélgica, Itália e Austrália (REN 21, 2018).

O Brasil possui 1,3 gigawatts de capacidade instalada para sistemas fotovoltaicos de médio e grande porte, ou 0,8% da matriz elétrica nacional. (BARROS, 2018). Diante da busca por mais matrizes de energia renovável e da redução do custo da tecnologia fotovoltaica, o Brasil tende a aumentar a participação dessa fonte nos próximos anos. Além disso, o país possui uma localização estratégica, suas regiões possuem boas condições de radiação solar quase o ano todo, como no Nordeste (ADECE, 2008). Conforme publicação no site Agência Brasil, em julho de 2022 o Brasil possui 16,41 gigawatts de potência instalada em geração de energia fotovoltaica.

3.5 Potencial de energia solar no semiárido pernambucano

O estado de Pernambuco está localizado na parte leste da região Nordeste, com uma área de 98.119,8 quilômetros quadrados, o que representa cerca de 1,15% da área total do Brasil e 6,3% da região Nordeste. Faz fronteira com a Paraíba e Ceará ao norte, Piauí a oeste, Bahia e Alagoas ao sul e o Oceano Atlântico a leste. Composto por 184 municípios e um Distrito Estadual - o Arquipélago de Fernando de Noronha é formado por 18 municípios e regiões governamentais, a 500 quilômetros da costa, com uma população de 8.796.448 habitantes, o que equivale a 4,61% da população do Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A Irradiação Global Horizontal - GHI são os dados a serem considerados ao explorar projetos de energia solar. A Irradiação Global Horizontal é o resultado da soma da Radiação Horizontal Direta e Difusa. A Radiação Difusa é uma função das componentes do solo e da atmosfera. Na região do Sertão de Pernambuco, a Irradiação Solar Global supera 6,4 kWh/m² por dia, uma das melhores do país em relação ao Atlas Solar Brasileiro de 2006 (SDEC, 2017).

A insolação é uma variável meteorológica associada à presença de nuvens que influenciam o microclima da região, afetam a quantidade de radiação que atinge o solo influenciando a temperatura. Ou seja, está diretamente relacionado a duas variáveis meteorológicas importantes para a produção de energia solar. Quando se trata da insolação, há pouca variação ao longo do ano em regiões próximas à linha do Equador, pois, os raios solares incidem sobre a superfície terrestre formando um ângulo próximo a 90°; entretanto, nas regiões polares os raios incidem de forma inclinada, conseqüentemente essas regiões recebem menor quantidade de calor e luminosidade. Em Pernambuco, situado entre latitudes de 9,5° e 7,5° Sul, a variação da insolação é muito pequena ao longo do ano. (SDEC, 2017).

3.6 Impactos na implantação de usinas fotovoltaicas

De acordo com a Resolução CONAMA 01/1986, impacto ambiental é qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, derivada de qualquer tipo de substância ou energia produzida pela atividade humana, que afete direta ou indiretamente: a saúde e a segurança das pessoas e o bem-estar; atividade social e econômica; Organismos; Condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela Case Soluções Ambientais (2021), dentre os impactos ambientais negativos advindos da instalação de usinas solares fotovoltaicas, destaca-se a perda de cobertura vegetal e habitat, alteração na paisagem, entre outros.

Além dos impactos diretamente relacionados ao painel, há também o impacto principal, o uso do solo. Uma grande quantidade de vegetação é removida para abrigar os painéis junto com o ambiente biológico existente na área onde as plantas serão instaladas. Além disso, a erosão e a salinização do solo são formas de contaminação e degradação do solo. A qualidade do solo pode ser modificada influenciando diversos aspectos como vegetação, relevo/topografia, permeabilidade e localização das zonas de saturação (DERÍSIO, 2000). Para tal, existem diversos impactos significativos ambientais na instalação da usina de geração fotovoltaica afetando a qualidade do solo.

A área ocupada por um sistema fotovoltaico é maior que a área dos módulos constituintes. Uma área maior é ocupada para evitar a necessidade de rotas de manutenção e sombras entre os módulos. Alguns projetos também exigem que o terreno seja nivelado, para que se torne plano e cercas sejam erguidas ao redor do local para garantir a segurança. Todas essas alterações levam a mudanças nos ciclos naturais locais e mudanças no isolamento local, impedindo a migração de alguns animais (REIS, 2015).

Conforme publicação realizada pela Folha de Pernambuco (2018) já se havia a ideia de construção de usinas solares sobre mais de dois mil hectares na zona rural de São José de Belmonte, Sertão pernambucano, onde predomina a vegetação de Caatinga. A área equivale a cerca de dois mil campos de futebol.

Hoje estas usinas solares estão em fase de construção com termino previsto para 2022. Em mesma publicação acima (COSTA, 2018) afirma-se que o estado de Pernambuco perdeu mais da metade de sua cobertura nativa do bioma.

Este é um fato muito importante a ser abordado, por proporcionar diversas mudanças ao meio, que muitas vezes podem até passar despercebidos pela população local que não são informados de tudo que está ocorrendo, ou por apresentar mesmo falta de interesse sobre o assunto que afetam diretamente o local de moradia.

3.7 A cidade de São José do Belmonte-PE

Conforme Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (2021) a população estimada de São José do Belmonte-PE é de 34.082 pessoas.

O município de São José do Belmonte possui uma área de 1.484,8 Km² está localizado na Mesorregião do Sertão Pernambucano e na microrregião Salgueiro, região de desenvolvimento Sertão Central. Com regiões limítrofes ao norte com os Estados do Ceará e Paraíba, ao sul com Mirandiba, ao leste com Serra Talhada e a Oeste com Verdejante. A sede municipal está a 486 metros de altitude em relação ao nível do mar e tem sua posição geográfica determinada pelo paralelo de 07° 51' 41" L e 38° 45' 35" S. Pertence a bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, seu clima é Tropical Quente e sua vegetação é predominante de Caatinga hiperxerófila (IBGE, 2018).

São José do Belmonte está inserido no Polígono das Secas, caracterizado por uma área que apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. O polígono é marcado com secas anômalas que se traduzem na maioria das vezes em grandes calamidades, ocasionando sérios danos à agropecuária nordestina e graves problemas sociais. O clima no município e na bacia hidrográfica do Rio Pajeú é classificado como tropical semiárido, com chuvas de verão, sendo que o período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A temperatura média anual do município é de 25,4°C e com precipitação média anual em torno de 431,8 mm (CPRM/PRODDEM, 2005). Clima Zonal de Pernambuco é classificado como Tropical Zona Equatorial, com clima quente e média acima de 18°C todos os meses, mais especificamente a bacia hidrográfica do Pajeú apresenta de 7 a 8 meses de seca (Mapa de Clima, IBGE, 2002).

A potencialidade de irradiação solar no Brasil pode variar de 4,00 a 7,00 kWh/m² /dia. No território de Pernambuco o índice pode ficar em torno de 5,00 a 6,50 Kwh/m² /dia (UFPE, 2000 e Pereira et. al., 2006), onde no município do empreendimento (São José do Belmonte), encontra-se sobre índices entre 4,81 a 6,87 Kwh/m² /dia, com média anual de 5,85 Kwh/m² /dia (SOLATIO, Memorial Descritivo). Neste trabalho destacam-se três usinas solares fotovoltaicas com término em 2022. De acordo com a Agencia Estadual do Meio Ambiente (CPRH) sendo as usinas Brígida, Bom Nome e Belmonte, como mostrado na Figura 1, que totalizam 810 megawatts (MW), pertencentes à empresa espanhola Solatio energia, sendo assim, o empreendimento

é um dos maiores da América Latina com uma ocupação de 186,9 hectares e pode abastecer cerca de 800 mil famílias.

Figura 1- Usinas fotovoltaicas em São José do Belmonte-PE



Fonte: Review Energy (julho de 2021)

4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa abordou uma revisão bibliográfica sobre a implantação de parques solares e seus impactos sobre o bioma caatinga dando ênfase a instalação de um parque solar em São José do Belmonte-PE.

Também, foi realizada uma pesquisa através de um check list adotado para aplicação a indivíduos da região local em Belmonte. Este questionário foi dividido em duas partes: perfil do entrevistado e a percepção dos entrevistados sobre os impactos ambientais e também socioeconômicos da implantação dos painéis solares na cidade São José do Belmonte.

O questionário foi composto por 11 perguntas fechadas variando o nível de dificuldade sendo realizado em um aplicativo chamado *Google Forms*², para facilitar o acesso aos entrevistados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário foi dividido em duas partes: perfil do entrevistado e a percepção dos moradores locais sobre os impactos da implantação das usinas fotovoltaicas na cidade. O perfil do entrevistado era composto por cinco perguntas referentes à escolaridade, faixa etária, sexo, cidade em que reside e respectiva área, nos quais todos os entrevistados relataram residir em São José do Belmonte-PE, neste, (70,8%) na zona urbana, (25%) na zona rural respectivamente, e especificamente (4,2%) na zona rural próximo a usina fotovoltaica. Houve uma porcentagem de (50%) para ambos os sexos masculino e feminino. A faixa etária variou de até 18 anos, entre 19 a 28 anos, 29 a 38 anos, 39 a 49 anos e acima de 50 anos, sendo que a maioria (45,8%) estão entre 19 e 28 anos. O grau de escolaridade variou: Ensino médio completo (50%); Ensino superior completo (12,5%); Ensino fundamental incompleto (12,5%); Ensino médio incompleto (8,3%); E obtiveram-se separadamente (4,2%) para ensino superior incompleto, alfabetizado, ensino fundamental completo e outro. A percepção dos moradores locais sobre os impactos da implantação de usinas fotovoltaicas foi composta por 11 perguntas foi analisada por porcentagem de respostas (Quadro 1).

Quadro 1- Questões e respostas de acordo com a percepção individual de moradores de São José do Belmonte-PE.

Percepção dos indivíduos da cidade de São José do Belmonte- PE sobre impactos ambientais causados por painéis solares.	
Perguntas/ Respostas	Porcentagem (%)
1 – A Energia Solar é uma energia limpa? Ou seja, sem a emissão de poluentes ou impactos ao ambiente.	

² Serviço gratuito para criar formulários online (BIJORA, 2018)

SIM	87,5%
NÃO	12,5%
2 – Na sua opinião, existem impactos ambientais relacionados à implantação de usinas fotovoltaicas em São José do Belmonte-PE?	
SIM	70,8%
NÃO	29,2%
3- Qual seu nível de conhecimento sobre os prejuízos às plantas e animais diante da instalação de usinas fotovoltaicas?	
NENHUM	16,7%
POUCO	58,3%
BOM	16,7%
MUITO	8,3%
4- Você acredita que a energia fotovoltaica pode ser considerada menos poluente em relação a outro tipo de energia, como a elétrica, térmica, nuclear ou eólica?	
SIM	87,5%
NÃO	12,5%
5- Você tem conhecimento de que na implantação de usinas fotovoltaicas pode acarretar na modificação do solo, como pequenas aberturas no mesmo?	
SIM	50%
NÃO	50%
6- Em relação aos impactos socioeconômicos, considere a hipótese da implantação de uma usina solar no seu bairro, você acha que teria mão de obra qualificada?	
SIM	50%
NÃO	50%
7- Qual seu nível de percepção quanto à intensidade de percas da vegetação Caatinga com a implantação dos parques solares?	
NENHUM	4,2%
POUCO	50%
BOM	20,8%

MUITO	25%
8- Na sua opinião, a implantação de parques solares pode modificar o meio ambiente, o tornando melhor?	
SIM	25%
NÃO	54,2%
NÃO SEI RESPONDER	20,8%
9- Você tem conhecimento de que os painéis solares causam efeitos na temperatura ambiente local?	
SIM	75%
NÃO	25%
10- Qual grau de prejuízo você acha que a instalação de usinas solares fotovoltaicas pode trazer em degradação ambiental?	
3	12,5%
4	8,3%
5	33,3%
6	12,5%
7	12,5%
8	8,3%
9	4,2%
10	8,3%
11- Você acredita que foi uma boa ideia trazer a usina fotovoltaica para São José do Belmonte-PE?	
SIM	83,3%
NÃO	16,7%

Fonte: Autoria própria (2022).

Ao questionar se a energia solar é uma energia limpa, a maioria dos entrevistados (87,5%) consideraram que sim. Segundo Wanderley e Campos (2013), a conversão da radiação solar em energia elétrica é considerada limpa e como vantagem no uso da energia fotovoltaica, por ser uma fonte ilimitada de energia, não há produção de gases, sem ruídos nocivos e disponível em qualquer lugar do mundo. Facilidade de geração e instalação, praticamente livre de manutenção e maior vida útil

do equipamento. Porém em relação aos que consideraram como não sendo uma energia limpa (12,5% dos entrevistados) percebe-se que, algumas pessoas não possuem interesse ou acesso às temáticas de energias renováveis e por isto obteve-se esta resposta.

Quando perguntado aos moradores locais se existem impactos ambientais relacionados à implantação de usinas fotovoltaicas na cidade de São José do Belmonte-PE, a maioria dos entrevistados (70,8%) respondeu que sim, porém, é notável a falta de percepção sobre quais são estes impactos e suas implicações. Ao lidar com os impactos da energia solar fotovoltaica, a abordagem considera principalmente os impactos e a importância no ambiente natural e nos setores econômicos, combinados com as vulnerabilidades durante as fases de construção e operação dos sistemas fotovoltaicos. (Zarzavilla et al., 2022).

As medidas mais agressivas dizem respeito à passagem de máquinas, terraplanagem e veículos durante a fase de construção. Durante a fase operacional, ocorrem alterações e exclusões de habitats de animais, intervenções visuais e impactos na qualidade da paisagem. (Zarzavilla et al., 2022).

Destes, (29,2%) das pessoas entrevistadas responderam que não existem impactos ambientais. Assim, é possível atribuir esta percepção às crenças de que para haver impactos ambientais é necessário a existência de animais em estado decadente ou até mortos, como também a provável ocorrência de desastres que promova risco às vidas etc.

Quando se perguntou o nível de conhecimento sobre os prejuízos às plantas e animais diante da instalação de usinas fotovoltaicas, percebeu-se que 16,7% não tem nenhum conhecimento; 58,3% pouco conhecimento; 16,7% bom conhecimento e 8,3% muito conhecimento sendo a maioria que apontou um grande conhecimento a parcela de pessoas que tem o ensino superior completo.

Os sistemas fotovoltaicos têm um impacto indireto na vida selvagem, especialmente se forem usinas solares de grande porte que exigem a supressão de grandes quantidades de vegetação nativa, resultando em uma variedade de impactos ambientais dentro e ao redor dos habitats locais. (AMAN et al., 2015; HOSENUZZAMAN et al., 2015; MOOREO'LEARY et al., 2017).

Hernandez et al. (2015) afirma que a fragmentação dos habitats naturais leva a problemas ecológicos diretos e indiretos. Isso pode incluir aumento do isolamento e

invasão de espécies exóticas e potencial de migração de espécies prejudicado, em resposta a distúrbios ambientais.

Estudos realizados em New South Wales, Austrália, revelaram que as aves são o grupo mais afetado pelas usinas fotovoltaicas, seguido da microfauna e dos insetos (Guerin, 2017). Conforme Ho (2016), os principais contribuintes para as mortes de aves foram colisões (que mataram até 81% das aves) e queimaduras causadas pela grande quantidade de energia refletida pelos painéis solares. Para insetos, especialmente as espécies aéreas, o pior fenômeno também é a queima.

Com relação a pergunta se a energia fotovoltaica é menos poluente referente à comparação entre outras fontes de energia, 87,5% responderam que sim. Dependendo do porte do empreendimento podem haver diferentes perspectivas, pois as energias renováveis (eólica, solar, biomassa e centrais hidrelétricas de pequeno porte) são menos poluentes e são produzidas em pequenas unidades.

Quando os entrevistados foram indagados se sabem sobre a modificação que ocorre no solo diante da implantação de usinas solares fotovoltaicas, percebeu-se que houve um empate, onde 50% dizem que sim, há modificações no solo e outros 50% responderam que não. No entanto, a instalação de painéis solares exige mudanças quase completas no uso do solo, incluindo a remoção da vegetação, aração, compactação do solo e a criação de caminhos internos e externos, o que leva a uma maior perda de solo por vento e chuva. (FIELD et al., 2010; MUNSON et al., 2011).

Em conformidade com Dhar et al. (2020), esses efeitos negativos afetam direta ou indiretamente as propriedades físicas e químicas do solo. Portanto, devido à redução da infiltração, a recarga das fontes subterrâneas tende a diminuir, o carbono orgânico do solo é perdido e as cargas de sedimentos nos corpos do solo e nas águas superficiais aumentam. Os mesmos autores afirmam que a impermeabilização, além de contribuir para as mudanças climáticas, aumenta a probabilidade de inundações. Isso se deve a um desequilíbrio no balanço energético, principalmente em termos de evapotranspiração.

A pesquisa revelou que 50% dos entrevistados consideram a existência de mão de obra qualificada em seu bairro durante a implantação de usinas solares fotovoltaicas e outros 50% afirmam a não existência. Mas é sabido que, há impactos positivos como a geração de emprego que não requer muitas pessoas com qualificação específica, e normalmente contrata-se muitos para serviços gerais que

comumente, são apresentados como o maior benefício de grandes empreendimentos. Sobre o nível de percepção quanto à intensidade de perdas da vegetação Caatinga com a implantação dos parques solares na cidade, a maioria dos entrevistados (50%) possui pouca percepção sobre o assunto. Normalmente a população não tem ideia do quanto é perdido para se instalar em uma usina de grande porte como a de São José de Belmonte. As pessoas geralmente se prendem ao social e econômico deixando um pouco de lado as questões ambientais. Mas, as instalações de produção de energia solar resultam em impactos diretos e de diferentes escalas nos habitats locais e seus arredores, principalmente quando se trata de usinas solares de grande porte que demandam a supressão de grande volume da vegetação nativa, impactando indiretamente a vida selvagem (AMAN et al., 2015; HOSENUZZAMAN et al., 2015; MOOREO'LEARY et al., 2017).

Na fase de implantação do empreendimento, a retirada de vegetação se processa pela instalação do canteiro de obras, local de implantação dos painéis fotovoltaicos, locais de implantação da subestação e estruturas administrativas e nos traçados das vias de acesso. Este impacto terá ocorrência no início da implantação tendo curto prazo. Por ser permanente e irreversível ele tem magnitude alta. Visto que são fragmentos florestais conectados a outros, o impacto não será restrito ao local do empreendimento, conferindo ao impacto abrangência regional e importância significativa. (RAS, 2018).

Ao questionar sobre se a implantação de parques solares pode modificar o meio ambiente o tornando melhor, as respostas variaram, e cerca de (25%) dos entrevistados afirmam que sim, entretanto, a maioria, (54,2%) responderam que não ocorrem modificações no meio ambiente, e ainda (20,8%) não souberam responder. Os impactos ambientais que se referem aos recursos hídricos estão ligados diretamente ao risco de contaminação ou poluição e a eventual interação prejudicial de alguma estrutura do empreendimento nos corpos d'água presentes na área.

A redução da qualidade do ar, devido à dispersão de partículas de poeira ou compostos tóxicos gera impactos à saúde dos funcionários em diferentes estágios de instalação, operação e manutenção. Também podem ocorrer riscos devido à contaminação dos corpos hídricos, fator resultante do aumento do carreamento de sedimentos (VRÎNCEANU et al., 2019).

Em relação aos possíveis impactos ambientais sobre a temperatura ambiente local (microclima local), a maior parcela dos entrevistados (75%) respondeu que há efeitos desses impactos no microclima local. Entretanto, observou-se que (25%) afirmam que não há, isto no questionário. Nos processos que envolvem mudanças na cobertura vegetal, o clima pode ser seriamente afetado, uma vez que a atmosfera é sensível às características da superfície continental (CHARNEY et al. 1977).

(...) Estes impactos decorrentes das alterações da cobertura vegetal ocorrem devido às mudanças nas características biofísicas e no ciclo de carbono. As características biofísicas, por exemplo, aquelas relacionadas às propriedades radiativas da superfície (como o albedo) afetam o balanço de energia e as trocas turbulentas de calor sensível e latente entre a superfície e a atmosfera. Mesmo pequenas alterações no albedo da superfície podem afetar significativamente as trocas de água e energia entre a superfície e a atmosfera e, conseqüentemente, a temperatura do ar, pressão de vapor, estabilidade atmosférica e a precipitação (CHARNEY et al. 1975).

A pergunta seguinte questionou, numa escala de “0” a “10”, o seu grau de percepção quanto ao prejuízo de degradação ambiental decorrente da instalação de usinas fotovoltaicas na cidade. “0” significa muito improvável de ocorrer danos. “10” significa um empreendimento muito provável de danos ao ambiente. No meio da escala está o “5” que significa neutro (nem provável nem improvável). Apenas (8,3%) dos entrevistados afirmaram que a instalação do empreendimento é muito provável de acarretar em degradações ao meio ambiente.

Segundo Dias (1998), a degradação ambiental pode ser entendida como alterações das condições naturais que comprometem o uso dos recursos naturais (solos, água, flora, fauna, etc.) E reduzem a qualidade de vida das pessoas.

Para Silva e Ribeiro (2004) a degradação ambiental caracteriza-se por desmatamentos, derrubada da floresta e a queima da vegetação com o objetivo de aumentar as áreas limpas para atividades econômicas como agricultura e pecuária. Na realidade a degradação existe de diferentes aspectos e é provocada por fatores aparentemente inofensivos.

Várias causas são apontadas como responsáveis pelo atual processo de degradação que atinge diversas partes do mundo. Estes incluem: intervenção

humana, crescimento populacional, práticas inadequadas na agropecuária e construções de complexos industriais (BALSAN, 2006). Diante disto, A retirada da cobertura original do solo do bioma caatinga é um dos principais indicadores dos processos de degradação e desertificação da região, se torna fundamental o diagnóstico das perdas erosivas e de cobertura vegetal e suas principais consequências.

Por fim, ao questionar aos moradores locais se a instalação de usinas fotovoltaicas na cidade foi uma boa ideia, (83,3%) afirmaram que sim, entretanto, outros (16,7%) responderam que não. Sabe-se que existem diversos impactos tanto positivos como negativos para o meio ambiente, sociedade e economia, porém os impactos ambientais não podem ser negligenciados.

Segundo Vanclay et al. (2015) “como fundamental para evitar o conflito de interesse entre as comunidades afetadas, empreendedores e outros atores do processo sob pena de causar a não implantação do empreendimento”. A economia local e regional é uma das mais beneficiadas quando se implanta uma usina fotovoltaica, e isso contribui para a tipologia do empreendimento ser aceito, até mesmo solicitado em algumas regiões.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação destas usinas fotovoltaicas, que possui baixo impacto ambiental e busca o aumento da produção de energia limpa e renovável traz implicações tanto negativas como positivas que por muitas vezes é desconhecida pela sociedade. Neste contexto, torna-se fundamental a disseminação de informação, pois, o crescimento econômico local é em grande parte o mais discutido pelos indivíduos que pertencem a região e outros que venham a se interessar sobre o assunto, por isso, foi possível trazer os principais aspectos e impactos relacionados ao ambiente natural com a instalação das usinas fotovoltaicas. Já que em grande parte estes não possuíam tal conhecimento. Pode-se gerar novas perspectivas que antes eram praticamente invisíveis e desconhecidas pela população em geral.

Os objetivos alcançados auxiliam para uma maior expansão dos assuntos relacionados às energias renováveis, podendo causar uma reflexão aos leitores e entusiastas neste tipo de assunto.

Este trabalho contribui com estudos de energias renováveis e sua expansão no Brasil; provocando reflexões sobre os impactos ambientais, econômicos e sociais da implantação de empreendimentos fotovoltaicos em relação à expansão energética brasileira, principalmente em tempos de crises com recursos energéticos cada vez mais escassos. Além disto, promove ideias para estudos de contabilidade de riscos ambientais futuros advindos destas implantações. Como também, outros trabalhos futuros que poderão contribuir com o tema.

REFERÊNCIAS

ADECE (2008). Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. Atlas Solarimétrico do Ceará 1963-2008, 2008. Disponível em

<<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/downloads/category/5-energia?start=20>>.

Acesso em: 16 jun. 2022

AGUILAR, R.S; OLIVEIRA, L.C.S; ARCANJO, G.L.F. Energia Renovável: Os Ganhos e os impactos sociais, ambientais e econômicos nas indústrias Brasileiras. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2012.

AMAN, M. M., SOLANGI, K. H., HOSSAIN, M. S., BADARUDIN, A., JASMON, G. B., MOKHLIS, H., KAZI, S. N., 2015. A review of Safety, Health and Environmental (SHE) issues of solar energy system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 11901204.

BALSAN, R., 2006. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. *CAMPOTERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária, Francisco Beltrão*, V. 1, N. 2, P. 123-151.

BARBOSA, E.M.; BARATA, M.M.L.; HACON, S.S.A. Saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.17, n.2, p.299-310. 2012.

CERAGIOLI, P. C. Manual de energia solar fotovoltaica. Disponível em: <<http://rf.com.br/sites/rf.com.br/iles/docs/solarman97.pdf>.1997>. Acesso em: 3 jun. 2022

CHARNEY, J. G. Dynamics of deserts and drought in the sahel. *quarterly journal of the royal meteorological society*, V.101, P.193-202, 1975.

CHARNEY, J. G.; QUIRK, W.J.; CHOW, S.H.; KORNFIELD, J.A. A comparative study of the effects of albedo change on drought in Semi-Arid regions. *Journal of Atmospheric Sciences*, v.34, N.9, P.1366-1385, 1977.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 001, de 23/01/86. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 16 de jun. de 2022

COSTA, Priscila. Construção de usinas solares ameaça a caatinga. Folha de Pernambuco, Recife, 06 de dezembro de 2018.

CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente. 2020. Disponível em

<<http://www2.cprh.pe.gov.br>>. Acesso em 18 jun. 2022

CPRM/PRODEEM. 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São José do Belmonte, estado de Pernambuco / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife.

CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; CAMARGO, M. P.; KLAJN, F. F., & FEIDEN, A. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. *Revista Monografias Ambientais*, 13(5), 3821–3830, 2014.

DHAR, A., NAETH, M. A., JENNINGS, P. D., El-Din, M. G., 2020. Perspectives on environmental impacts and a land reclamation strategy for solar and wind energy systems. *Science of The Total Environment*, 718, 134602.

DIAS, R. L. F. 1998. Intervenções públicas e degradação ambiental no semiárido cearense (O caso de Irauçuba). Dissertação de mestrado em desenvolvimento e meio ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 139 F.:IL.

FIELD, J. P., BELNAP, J., BRESHEARS, D. D., NEFF, J. C., OKIN, G. S., WHICKER, J. J., REYNOLDS, R. L., 2010. The ecology of dust. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(8), 423-430.

FREITAS, G.C.; DATHEIN, R. As energias renováveis no Brasil: uma avaliação acerca das implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. *Revista Nexos Econômicos*, v. 7, n. 1, p. 71-94, 2013.

GIONGO, V.; CUNHA, T.J.F.; MENDES, A.S.M.; GAVA, C.A.T. Carbono no sistema solo-planta no Semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 4, n. 6, p. 1233-1253, 2011.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. N. Du; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRAROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P. De; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. De J. N.; BARBOSA, M. R. De V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do Bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. Da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. Da; LINS, L. V. (Org.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. P. 48-90.

GUERIN, T., 2017. A case study identifying and mitigating the environmental and community impacts from construction of a utility-scale solar photovoltaic power plant in eastern Australia. *Solar Energy*, 146, 94-104.

HERNANDEZ, R. R., HOFFACKER, M. K., & FIELD, C. B., 2014. Land-use efficiency of big solar. *Environmental science & technology*, 48(2), 1315-1323.

HO, C. K., 2016. Review of avian mortality studies at concentrating solar power plants. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1734, No. 1, p. 070017). AIP Publishing LLC.

HOSENUZZAMAN, M., RAHIM, N. A., SELVARAJ, J., HASANUZZAMAN, M., MALEK, A. A., NAHAR, A., 2015. Global prospects, progress, policies, and environmental impact of solar photovoltaic power generation. *Renewable and sustainable energy reviews*, 41, 284-297.

HOSENUZZAMAN, M.; RAHIM, N.A.; SELVARAJ, J.; HASANUZZAMAN, M.; MALEK, A.B.M.A.; NAHAR, A. Global prospects, progress, policies, and environmental impact of solar photovoltaic power generation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41:284-297, 2014.

IBGE. Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/sao-jose-dobelmonte/panorama>. Acesso em: 06 de jul. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/sao-jose-do-belmonte/historico>> Acesso em: 08 de jul. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Geociências. Disponível em:

< <https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/28943-ibge-retrata-cobertura-natural-dos-biomas-do-pais-de-2000-a-2018.html> > Acesso em: 08 jul. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. População. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama> . Acesso em: 05 jul. 2022.

MAPBIOMAS.ORG. Desmatamento, queimadas e retração da superfície da água aumentam o risco de desertificação da caatinga. 2021. Disponível em:

<https://mapbiomas.org/desmatamento-queimadas-e-retracao-da-superficie-da-agua> <https://mapbiomas.org/desmatamento-queimadas-e-retracao-da-superficie-da-agua--aumentam-o-risco-de-desertificacao-da-caatinga#:~:text=A%20perda%20de%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20prim%C3%A1ria,na%20qualidade%20da%20cobertura%20vegetal> <https://mapbiomas.org/desmatamento-queimadas-e-retracao-da-superficie-da-agua--aumentam-o-risco-de-desertificacao-da-caatinga#:~:text=A%20perda%20de%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20prim%C3%A1ria,na%20qualidade%20da%20cobertura%20vegetal>. Acesso em: 24/09/2022.

MOORE-O'LEARY, K. A., HERNANDEZ, R. R., JOHNSTON, D. S., ABELLA, S. R., TANNER, K. E., SWANSON, A. C., LOVICH, J. E., 2017. Sustainability of utility- scale solar energy—critical ecological concepts. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(7), 385-394.

MUNSON, S. M., BELNAP, J., OKIN, G. S., 2011. Responses of wind erosion to climate-induced vegetation changes on the Colorado Plateau. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(10), 3854-3859.

NASCIMENTO, R. S.; ALVES, G. M.. Fontes alternativas e renováveis de energia no Brasil: Métodos e benefícios ambientais. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência—Universidade do Vale do Paraíba, 2016.

PORTUGAL, G. (1992). Recursos naturais. Disponível em <http://www.gpca.com.br/gil/art80.htm>. Acesso em: 16 jun. 2022

RAS - Relatório Ambiental Simplificado. 2018. Complexo fotovoltaico Belmonte/Solatio Energia Gestão de Projetos de Belmonte I LTDA. São Paulo: 101 p.

REN 21 (2018). Renewable Energy Policy Network for The 21st Century. Renewables 2018 Global Status Report. Disponível em <http://www.ren21.net/wp>. Acesso em: 16 jun. 2022

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.38, n.4, p.445-451. 2003.

SANTOS, J.C; LEAL, I.R.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S.; FERNANDES, G.W.; TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. Tropical Conservation Science, Menlo Park, v. 4, n. 3, p. 276-286, 2011.

SDEC. Secretaria do Desenvolvimento Econômico. Atlas Eólico e Solar de Pernambuco – Pernambuco, nov. 2017. Disponível em <http://www.atlaseolicosolar.pe.gov.br>. Acesso em: 16 jun. 2022

SILVA, R. G. D., RIBEIRO, C. G. 2004. Análise da degradação ambiental na Amazônia ocidental: um estudo de caso dos municípios do Acre. Rio de Janeiro, vol. 42, Nº 01, P. 91-110.

TROVÃO, D.M.B.M.; FERNANDES, P.D.; ANDRADE, L.A.; DANTAS NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 307311, 2007.

VANCLAY, F., ESTEVES, A. M., AUCAMP, I., FRANKS, D. M., 2015. Social Impact Assessment: Guidance for assessing and managing the social impacts of projects.

VRÎNCEANU, A., GRIGORESCU, I., DUMITRAȘCU, M., MOCANU, I., DUMITRICĂ, C., MICU, D., MITRICĂ, B., 2019. Impacts of photovoltaic farms on the environment in the Romanian Plain. Energies, 12(13), 2533.

WANDERLEY, A. C. F. CAMPOS, A. L. P. S. Perspectivas de inserção da energia solar fotovoltaica na geração de energia elétrica no Rio Grande do Norte. Revista Holos. Ano 29, Vol. 3. Natal: IFRN, 2013. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1493>. Acesso: 19 jun. 2022.

ZARZAVILLA, M., QUINTERO, A., ABELLÁN, M. A., SERRANO, F. L., AUSTIN, M. C., TEJEDOR-FLORES, N., 2022. Comparison of Environmental Impact Assessment Methods in the Assembly and Operation of Photovoltaic Power Plants: A Systematic Review in the Castilla—La Mancha Region. Energies, 15(5), 1926.

APÊNDICE A – Questionário de pesquisa com moradores de São José do Belmonte-PE sobre a instalação de usinas fotovoltaicas na cidade e possíveis impactos ambientais.

Prezado (a), esta pesquisa faz parte de um projeto desenvolvido por **Daniela Alves** para a conclusão do curso de graduação em agronomia.

Conto com sua colaboração para o preenchimento deste questionário de percepção sobre a implantação de usinas fotovoltaicas (UFV's) em São José do Belmonte-PE e possíveis impactos ambientais. **Não é necessário se identificar**, sendo assim, sua identidade e suas informações serão preservadas e mantidas em sigilo.

Instruções:

Escolha entre as alternativas de cada questão e marque a que melhor representa sua opinião.

Por gentileza, responda as questões conforme a escala abaixo (se houver):

Muito improvável	Neutro provável, improvável)	(Nem nem	Muito provável
0 a 4	5		6 a 10

A seguir estão as perguntas que foram questionadas aos moradores locais:

Formulário de perguntas

Este questionário é parte integrante de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a fim de obter uma percepção dos indivíduos da cidade de São José do Belmonte- PE sobre impactos ambientais causados pela implantação de usinas fotovoltaicas.

***Obrigatório**

PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Escolaridade *

Marcar apenas uma oval.

- Alfabetizado
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Outro

2. Faixa Etária *

Marcar apenas uma oval.

- Até 18 anos
- Entre 19 e 28 anos
- Entre 29 e 38 anos
- Entre 39 e 49 anos
- Acima de 50 anos

3. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino

4. Cidade em que reside *

Marcar apenas uma oval.

- São José do Belmonte-PE
 Outro

5. Em que área reside *

Marcar apenas uma oval.

- Zona urbana
 Zona rural
 Zona rural (Próximo à usina fotovoltaica)

PERCEÇÃO SOBRE OS IMPACTOS CAUSADOS POR USINAS FOTOVOLTAICAS

6. 1- A energia solar é uma energia limpa? Ou seja, sem a emissão de poluentes *
ou impactos ao ambiente.

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

7. 2- Na sua opinião, existem impactos ambientais relacionados à implantação de *
usinas fotovoltaicas em São José do Belmonte-PE?

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

8. 3- Qual seu nível de conhecimento sobre os prejuízos às plantas e animais diante da instalação de usinas fotovoltaicas? *

Marcar apenas uma oval.

- NENHUM
 POUCO
 BOM
 MUITO

9. 4- Você acredita que a energia fotovoltaica pode ser considerada menos poluente em relação à outro tipo de energia, como a elétrica, térmica, nuclear ou eólica? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

10. 5- Você tem conhecimento de que na implantação de usinas fotovoltaicas pode acarretar na modificação do solo, como pequenas aberturas no mesmo? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

https://docs.google.com/forms/d/1M0e2sOU-DHnOujr8-w6HlbC3kln_SKJ TZ_S7IREh sTY/edit

3/5

19/09/2022 17:36

Formulário de perguntas

11. 6- Em relação aos impactos socioeconômicos, considere a hipótese da implantação de uma usina solar no seu bairro, você acha que teria mão de obra qualificada? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

12. 7- Qual seu nível de percepção quanto à intensidade de percas da vegetação Caatinga com a implantação dos parques solares? *

Marcar apenas uma oval.

- NENHUM
 POUCO

- BOM
 MUITO

13. 8- Na sua opinião, a implantação de parques solares pode modificar o meio ambiente, o tornando melhor ? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO
 NÃO SEI RESPONDER

14. 9- Você tem conhecimento de que os painéis solares causam efeitos na temperatura ambiente local? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

https://docs.google.com/forms/d/1M0e2sOU-DHnOujr8-w6HibC3kin_SKjTZ_S7iREhsTY/edit

4/5

19/09/2022 17:36

Formulário de perguntas

15. 10- Qual grau de prejuízo você acha que a instalação de usinas solares fotovoltaicas pode trazer em degradação ambiental? *

Marcar apenas uma oval.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. 11- Você acredita que foi uma boa ideia trazer a usina fotovoltaica para São José do Belmonte? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários